

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年10月21日 (21.10.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/090591 A1

(51) 国際特許分類⁷: G02B 5/30, G02F 1/13363 (74) 代理人: 森田 順之 (MORITA, Nobuyuki); 〒1050003
東京都港区西新橋三丁目 5 番 8 号 渡瀬ビル Tokyo
(JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004984 (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(22) 国際出願日: 2004年4月7日 (07.04.2004) (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GI, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーラシア (AM, AZ, BY, KG,
KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,
NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2003-102921 2003年4月7日 (07.04.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 新日本石油株式会社 (NIPPON OIL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1058412 東京都港区西新橋一丁目 3 番 12 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 上坂 哲也 (UE-SAKA, Tetsuya) [JP/JP]; 〒2310815 神奈川県横浜市中区千鳥町 8 番地 新日本石油株式会社内 Kanagawa (JP). 穂崎 恵二 (HOSAKI, Kenji) [JP/JP]; 〒2310815 神奈川県横浜市中区千鳥町 8 番地 新日本石油株式会社内 Kanagawa (JP). 佐藤 晴義 (SATO, Haruyoshi) [JP/JP]; 〒2310815 神奈川県横浜市中区千鳥町 8 番地 新日本石油株式会社内 Kanagawa (JP).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイド」を参照。

(54) Title: PROCESS FOR PRODUCING OPTICAL LAMINATE AND, INCLUDING THE LAMINATE, ELLIPTICALLY POLARIZING PLATE, CIRCULARLY POLARIZING PLATE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY UNIT

(54) 発明の名称: 光学積層体の製造方法、当該積層体からなる橢円偏光板、円偏光板および液晶表示装置

(57) Abstract: A process for producing a laminate of optical element composed of liquid crystal substance layers free of any support substrate film, comprising at least the first step (1) of bonding liquid crystal substance layer (1) of fixed liquid crystal alignment formed on an alignment substrate through an adhesive layer to an isotropic substrate and subsequently detaching the alignment substrate so as to effect transfer of the liquid crystal substance layer (1) to the isotropic substrate, thereby obtaining laminate (A) composed of the isotropic substrate/adhesive layer/liquid crystal substance layer (1); the second step (2) of bonding liquid crystal substance layer (2) of fixed liquid crystal alignment formed on an alignment substrate through a pressure sensitive adhesive (adhesive) layer to the above liquid crystal substance layer (1), thereby obtaining laminate (B) composed of the isotropic substrate/adhesive layer/liquid crystal substance layer (1)/pressure sensitive adhesive (adhesive) layer/liquid crystal substance layer (2)/alignment substrate; and the third step (3) of detaching the alignment substrate from the laminate (B) and bonding a polarizing plate to the isotropic substrate or liquid crystal substance layer (2).

(57) 要約: (1) 配向基板上に形成された液晶配向が固定化された液晶物質層 1 を、接着剤層を介して等方性基板と接着せしめた後、配向基板を剥離して液晶物質層 1 を等方性基板に転写し、等方性基板/接着剤層/液晶物質層 1 からなる積層体 (A) を得る第 1 工程、(2) 配向基板上に形成された液晶配向が固定化された液晶物質層 2 を、粘・接着剤層を介して前記液晶物質層 1 と貼り合わせ、等方性基板/接着剤層/液晶物質層 1 /粘着剤 (接着剤) 層/液晶物質層 2 /配向基板からなる積層体 (B) を得る第 2 工程、および (3) 前記積層体 (B) の配向基板を剥離し、等方性基板または液晶物質層 2 に偏光板を貼合する第 3 工程、の各工程を少なくとも経ることにより、支持基板フィルムの無い液晶物質層からなる光学素子を積層するための製造方法を提供する。

WO 2004/090591 A1

明細書

光学積層体の製造方法、当該積層体からなる楕円偏光板、円偏光板および液晶表示装置

[技術分野]

本発明は、各種光学素子に有用な光学積層体の製造方法に関する。また本発明は、かかる製造方法で得られた光学積層体からなる楕円偏光板または円偏光板に關し、さらには該楕円偏光板または円偏光板を具備する液晶表示装置に関する。

[背景技術]

液晶化合物の配向層からなる薄膜（フィルム）、とりわけネマチック構造、ねじれネマチック構造、あるいはハイブリッドネマチック構造を固定化した液晶物質からなるフィルムは、液晶表示素子用の色補償や視野角補償用の素子として、また旋光性光学素子等として優れた性能を有し、各種表示素子の高性能化、軽量化に寄与している。これらのフィルムの製造法としては、配向性基板上に形成された液晶物質からなる層を支持基板を兼ねる透光性基板上に転写する方法が提案されている（例えば、特開平4-57017号公報、特開平4-177216号公報）。さらに、より一層の薄型化、軽量化のために、支持基板フィルムを用いない液晶物質からなる光学素子の製造方法も提案されている（例えば、特開平8-278491号公報）。かかる製造法によれば、配向性基板上に配向形成された液晶物質よりなる層を、接着剤を介して一旦再剥離性基板に転写させた後に、該再剥離性基板を剥離することにより、支持基板フィルムのない液晶物質層からなる光学素子の製造が可能になった。

一方、近年、液晶表示装置をはじめとする各種表示装置に用いられる光学フィルムに対しては、より高機能な光学性能が要求されており、光学フィルムを1枚使用するだけでは要求を満足できず、積層して用いられることが多くなっている。例えば、STN液晶表示装置の色補償用位相差フィルムにおけるポリカーボネートに代表される高分子延伸フィルムの積層、半透過反射型液晶表示装置用円偏光

板における1/4波長板と1/2波長板との積層による広帯域1/4波長板、あるいは、異なる選択波長領域を有するコレステリックフィルムを積層することによる広帯域円偏光板などが挙げられる。このような光学フィルムの積層による高機能化の一方で、近年大幅に普及している携帯電話や携帯型情報端末機器に代表されるように、薄型化・軽量化の要望も非常に高まっている。それに伴い、表示装置に用いられる光学フィルムについても、薄型化・軽量化が切望されている。そのために高分子延伸フィルムなどをより薄く製造する試みもなされているが、光学特性や製造工程上の制約から高分子延伸フィルムを薄くするのには限界があり、積層して用いた場合には厚みが厚いという問題があった。

こうした問題を解決するためには、先述の特開平8-278491号公報のような支持基板フィルムを用いない液晶物質からなる光学素子を用いるのが有効と考えられるが、該光学素子を積層する場合、支持基板フィルムのない積層体は取り扱い性、耐久性等に不安がある。一方、1つの支持基板フィルム上に少なくとも2層以上の液晶物質からなる光学素子を積層することができれば耐久性等に非常に優れたフィルムが達成できるが、該光学素子を積層するため工業的な製造方法については未確立であった。

本発明は、高分子延伸フィルムだけでは困難であった光学特性面の高機能化と高耐久性、大幅な薄肉化の両立の実現を目的とする。すなわち、より薄肉で優れた光学機能を発現できる液晶物質層からなる光学フィルムに着目し、1つの支持基板フィルム上に少なくとも2層以上の液晶物質層からなる光学素子を積層するための製造方法について鋭意検討した結果、ついに本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明の第1は、(1)配向基板上に形成された液晶配向が固定化された液晶物質層1を、接着剤層を介して等方性基板と接着せしめた後、配向基板を剥離して液晶物質層1を等方性基板に転写し、等方性基板/接着剤層/液晶物質層1からなる積層体(A)を得る第1工程、(2)配向基板上に形成された液晶配向が固定化された液晶物質層2を、粘・接着剤層を介して前記液晶物質層1と貼り合わせ、等方性基板/接着剤層/液晶物質層1/粘着剤(接着剤)層/液晶物質層2/配向基板からなる積層体(B)を得る第2工程、および(3)前

記積層体（B）の配向基板を剥離し、等方性基板または液晶物質層2に偏光板を貼合する第3工程、の各工程を少なくとも経ることを特徴とする光学積層体の製造方法に関する。

本発明の第2は、前記記載の光学積層体の製造方法において、前記液晶物質層1と液晶物質層2とが同一または異なる光学パラメーターを有することを特徴とする光学積層体の製造方法に関する。

本発明の第3は、前記記載の光学積層体の製造方法において、前記液晶物質層1と液晶物質層2のうち少なくとも一方が、光学的に正の一軸性を示す液晶物質が液晶状態において形成したネマチック配向を固定化した液晶物質層から構成されることを特徴とする光学積層体の製造方法に関する。

本発明の第4は、前記記載の光学積層体の製造方法において、前記液晶物質層1と液晶物質層2のうち少なくとも一方が、光学的に正の一軸性を示す液晶物質が液晶状態において形成したハイブリッドネマチック配向を固定化した液晶物質層から構成されることを特徴とする光学積層体の製造方法に関する。

本発明の第5は、前記記載の光学積層体の製造方法において、前記液晶物質層1と液晶物質層2のうち少なくとも一方が、光学的に正の一軸性を示す液晶物質が液晶状態において形成したねじれネマチック配向を固定化した液晶物質層から構成されることを特徴とする光学積層体の製造方法に関する。

本発明の第6は、前記記載の製造方法で得られた光学積層体からなることを特徴とする楕円偏光板に関する。

本発明の第7は、前記記載の製造方法で得られた光学積層体からなることを特徴とする円偏光板に関する。

本発明の第8は、前記記載の楕円偏光板または円偏光板を少なくとも具備することを特徴とする液晶表示装置に関する。

なお、上記記載において、「／」は各層の界面を表すものであり、以下同様に表記するものとする。

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明で用いられる液晶の配向が固定化された液晶物質層は、配向状態にある液晶物質を固定化する手段を用いることにより固定化された層であり、固定化する手段としては、高分子液晶物質の場合は配向状態から急冷してガラス化状態にして固定する方法、反応性官能基を有する低分子または高分子液晶物質を配向させた後、前記官能基を反応せしめ（硬化・架橋等）固定化する方法などが挙げられる。

前記反応性官能基としては、ビニル基、（メタ）アクリロイル基、ビニルオキシ基、エポキシ基、オキセタニル基、カルボキシル基、水酸基、アミノ基、イソシアナート基、酸無水物等が挙げられ、それぞれの基に適した方法で反応が行われる。

液晶物質層に使用することのできる液晶物質は、液晶フィルムが目的とする用途や製造方法により、低分子液晶物質、高分子液晶物質を問わず広い範囲から選定することができるが、高分子液晶物質が好ましい。さらに液晶物質の分子形状は、棒状であるか円盤状であるかを問わない。例えばディスコティックネマチック液晶性を示すディスコティック液晶化合物も使用することができる。

固定化前の液晶物質層の液晶相としては、ネマチック相、ねじれネマチック相、コレステリック相、ハイブリッドネマチック相、ハイブリッドねじれネマチック相、ディスコティックネマチック相、スマートチック相等が挙げられる。

前記高分子液晶物質としては、各種の主鎖型高分子液晶物質、側鎖型高分子液晶物質、またはこれらの混合物を用いることができる。主鎖型高分子液晶物質としては、ポリエステル系、ポリアミド系、ポリカーボネート系、ポリイミド系、ポリウレタン系、ポリベンズイミダゾール系、ポリベンズオキサゾール系、ポリベンズチアゾール系、ポリアゾメチン系、ポリエステルアミド系、ポリエステルカーボネート系、ポリエステルイミド系等の高分子液晶物質、またはこれらの混合物等が挙げられる。また、側鎖型高分子液晶物質としては、ポリアクリレート系、ポリメタクリレート系、ポリビニル系、ポリシロキサン系、ポリエーテル系、ポリマロネート系、ポリエステル系等の直鎖状または環状構造の骨格鎖を有する物質に側鎖としてメソゲン基が結合した高分子液晶物質、またはこれらの混合物

が挙げられる。これらのなかでも合成や配向の容易さなどから、主鎖型高分子液晶物質のポリエステル系が好ましい。

低分子液晶物質としては、飽和ベンゼンカルボン酸類、不飽和ベンゼンカルボン酸類、ビフェニルカルボン酸類、芳香族オキシカルボン酸類、シップ塩基型類、ビスアゾメチル化合物類、アゾ化合物類、アゾキシ化合物類、シクロヘキサンエステル化合物類、ステロール化合物類などの末端に前記反応性官能基を導入した液晶性を示す化合物や前記化合物類のなかで液晶性を示す化合物に架橋性化合物を添加した組成物などが挙げられる。また、ディスコティック液晶化合物としては、トリフェニレン系、トルクセン系等が挙げられる。

さらに、液晶物質中に熱または光等によって架橋反応しうる官能基または部位を有している各種化合物を液晶性の発現を妨げない範囲で配合しても良い。架橋反応しうる官能基としては、前述の各種の反応性官能基などが挙げられる。

液晶の配向が固定化された液晶物質層は、前記液晶物質や必要に応じて添加される各種の化合物を含む組成物を溶融状態で配向基板上に塗布する方法や、該組成物の溶液を配向基板上に塗布する方法等により形成し、配向基板上に塗布された塗膜は乾燥、熱処理（液晶の配向）を経て、必要により光照射および／または加熱処理（重合・架橋）等の前述の配向を固定化する手段を用いて配向を固定化することにより形成される。

前記溶液の調製に用いる溶媒に関しては、本発明に使用される液晶物質や組成物を溶解でき、適当な条件で留去できる溶媒であれば特に制限は無く、一般的にアセトン、メチルエチルケトン、イソホロンなどのケトン類、ブトキシエチルアルコール、ヘキシルオキシエチルアルコール、メトキシ-2-プロパノールなどのエーテルアルコール類、エチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテルなどのグリコールエーテル類、酢酸エチル、酢酸メチシプロピル、乳酸エチルなどのエステル系、フェノール、クロロフェノールなどのフェノール類、N, N-ジメチルホルムアミド、N, N-ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドンなどのアミド系、クロロホルム、テトラクロロエタン、ジクロロベンゼンなどのハロゲン化炭化水素類などやこれらの混合系が好ましく用いられる。また、配向基板上に均一な塗膜を形成するために、界面活性剤、

消泡剤、レベリング剤等を溶液に添加しても良い。さらに、着色を目的として液晶性の発現を妨げない範囲内で二色性染料や通常の染料や顔料等を添加することもできる。

塗布方法については、塗膜の均一性が確保される方法であれば、特に限定されることはなく公知の方法を採用することができる。例えば、ロールコート法、ダイコート法、ディップコート法、カーテンコート法、スピンドルコート法などを挙げることができる。塗布の後に、ヒーターや温風吹きつけなどの方法による溶媒除去（乾燥）工程を入れても良い。塗布された膜の乾燥状態における膜厚は、0.1 μm ～50 μm 、好ましくは0.2 μm ～20 μm 、さらに好ましくは0.3 μm ～10 μm である。この範囲外では、得られる液晶物質層の光学性能が不足したり、液晶物質の配向が不十分になるなどして好ましくない。

続いて、必要なら熱処理などにより液晶の配向を形成した後、配向の固定化を行う。熱処理は液晶相発現温度範囲に加熱することにより、液晶物質が本来有する自己配向能により液晶を配向させるものである。熱処理の条件としては、用いる液晶物質の液晶相挙動温度（転移温度）により最適条件や限界値が異なるため一概には言えないが、通常10～300°C、好ましくは30～250°Cの範囲である。あまり低温では、液晶の配向が十分に進行しないおそれがあり、また高温では、液晶物質が分解したり配向基板に悪影響を与えるおそれがある。また、熱処理時間については、通常3秒～60分、好ましくは10秒～30分の範囲である。3秒よりも短い熱処理時間では、液晶の配向が十分に完成しないおそれがあり、また60分を超える熱処理時間では、生産性が極端に悪くなるため、どちらの場合も好ましくない。液晶物質が熱処理などにより液晶の配向が完成したのち、そのままの状態で配向基板上の液晶物質層を、使用した液晶物質に適した手段を用いて固定化する。

前記配向基板としては、ポリイミド、ポリアミド、ポリアミドイミド、ポリフェニレンスルフィド、ポリフェニレンオキシド、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルスルファン、ポリスルファン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリアリレート、トリアセチルセルロース、エポキシ樹脂、フェノール樹脂等のフィルムが例示できる。

これらのフィルムは製造方法によっては改めて配向能を発現させるための処理を行わなくとも本発明に使用される液晶物質に対して十分な配向能を示すものもあるが、配向能が不十分、または配向能を示さない等の場合には、これらのフィルムを適度な加熱下に延伸する、フィルム面をレーヨン布等で一方向に擦るいわゆるラビング処理を行う、フィルム上にポリイミド、ポリビニルアルコール、シランカップリング剤等の公知の配向剤からなる配向膜を設けてラビング処理を行う、酸化珪素等の斜方蒸着処理、あるいはこれらを適宜組み合わせるなどして配向能を発現させたフィルムを用いても良い。

また配向基板として、表面に規則的な微細溝を多数設けたアルミニウム、鉄、銅などの金属板や各種ガラス板等も使用することができる。

ここで、配向基板フィルムの配向処理方向としては特に限定されず、上記の各処理を任意の方向に行うことにより適宜選択できる。とりわけ、長尺の配向基板上に形成された液晶フィルムを扱う場合には、その長尺な連続フィルムのMD方向に対して所定の角度を選択し、必要に応じて斜め方向に配向処理されることが望ましい。所定の角度方向に配向処理することにより、液晶フィルムを最適な光学特性が発揮できるような軸配置で積層する際に、長尺フィルムのMDを揃えた状態での貼合（いわゆるロール to ロール貼合）が可能になる、あるいは製品の取り効率が高まるなどの点から極めてメリットがある。

本発明において用いる接着剤としては、液晶物質層および等方性基板に対して十分な接着力を有し、液晶物質層の光学的特性を損なわないものであれば、特に制限はなく、例えば、アクリル樹脂系、メタクリル樹脂系、エポキシ樹脂系、エチレン-酢酸ビニル共重合体系、ゴム系、ウレタン系、ポリビニルエーテル系およびこれらの混合物系や、熱硬化型および/または光硬化型、電子線硬化型等の各種反応性のものを挙げることができる。これらの接着剤は液晶物質層を保護する透明保護層の機能を兼ね備えたものも含まれる。なお、上記接着剤として粘着剤を用いることもできる。

前記反応性のものの反応（硬化）条件は、接着剤を構成する成分、粘度や反応温度等の条件により変化するため、それぞれに適した条件を選択して行えばよい。例えば、光硬化型の場合は、好ましくは各種の公知の光開始剤を添加し、メタル

ハライドランプ、高圧水銀灯、低圧水銀灯、キセノンランプ、アークランプ、レーザー、シンクロトロン放射光源などの光源からの光を照射し、反応を行わせればよい。単位面積（1平方センチメートル）当たりの照射量としては、積算照射量として通常1～2000mJ、好ましくは10～1000mJの範囲である。ただし、光開始剤の吸収領域と光源のスペクトルが著しく異なる場合や、あるいは反応性の化合物自身に光源波長の吸収能がある場合などはこの限りではない。これらの場合には、適当な光増感剤や、あるいは吸収波長の異なる2種以上の光開始剤を混合して用いるなどの方法を探ることも出来る。電子線硬化型の場合の加速電圧は、通常10kV～200kV、好ましくは50kV～100kVである。

接着剤層の厚みは、前述のように接着剤を構成する成分、接着剤の強度や使用温度などにより異なるが、通常1～50μm、好ましくは2～30μm、さらによくは3～10μmである。この範囲外では接着強度が不足したり、端部よりの滲み出しなどがあったりして好ましくない。

また、これらの接着剤はその特性を損なわない範囲で、光学特性の制御あるいは基板の剥離性や浸食性を制御する目的として、各種微粒子等や表面改質剤を添加することもできる。

前記微粒子としては、接着剤を構成する化合物とは屈折率の異なる微粒子、透明性を損なわず帯電防止性能向上のための導電性微粒子、耐摩耗性向上のための微粒子等が例示でき、より具体的には、微細シリカ、微細アルミナ、ITO(Indium Tin Oxide)微粒子、銀微粒子、各種合成樹脂微粒子などが挙げられる。

また、前記表面改質剤としては、接着剤との相溶性がよく接着剤の硬化性や硬化後の光学性能に影響を及ぼさない限り特に限定されず、イオン性、非イオン性の水溶性界面活性剤、油溶性界面活性剤、高分子界面活性剤、フッ素系界面活性剤、シリコーン等の有機金属系界面活性剤、反応性界面活性剤等が使用できる。とりわけ、パーフルオロアルキル化合物、パーフルオロポリエーテル化合物などのフッ素系界面活性剤、あるいはシリコーン等の有機金属系界面活性剤は表面改質効果が大きいため、特に望ましい。表面改質剤の添加量は、接着剤に対し0.01～10質量%の範囲が望ましく、より望ましくは0.05～5質量%、さら

に望ましくは0.1～3質量%である。この範囲よりも添加量が少なすぎると添加効果が不十分となり、一方多すぎると接着強度が下がりすぎるなどの弊害を生じる恐れがある。なお、表面改質剤は、単独で用いても良いし、必要に応じて複数種類を併用しても良い。

さらに本発明の効果を損なわない範囲で、酸化防止剤、紫外線吸収剤などの各種添加剤を配合しても良い。

本発明に使用される等方性基板としては、4-メチルペンテン-1、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンサルファイド、ポリアリレート、アモルファスポリオレフィン、ノルボルネン系樹脂、トリアセチルセルロース、あるいはエポキシ樹脂などの各フィルムが使用できる。

本発明で用いられる偏光板は、本発明の目的が達成し得るもので有れば特に限定されず、液晶表示装置に通常用いられる偏光板を適宜使用することができるが、好ましくは近年開発上市された薄膜型のものが望ましい。具体的には、ポリビニルアルコール（PVA）や部分アセタール化PVAのようなPVA系偏光フィルム、エチレン-酢酸ビニル共重合体の部分ケン化物等からなる親水性高分子フィルムにヨウ素および／または2色性色素を吸着して延伸した偏光フィルム、PVAの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物のようなポリエン配向フィルムなどからなる偏光フィルムなどを使用することができる。また、反射型の偏光フィルムも使用することができる。

前記偏光板は、偏光フィルム単独で使用しても良いし、強度向上、耐湿性向上、耐熱性の向上等の目的で偏光フィルムの片面または両面に透明な保護層等を設けたものであっても良い。透明な保護層としては、ポリエステルやトリアセチルセルロース等の透明プラスチックフィルムを直接または接着剤層を介して積層したもの、樹脂の塗布層、アクリル系やエポキシ系等の光硬化型樹脂層などが挙げられる。これら透明な保護層を偏光フィルムの両面に被覆する場合、両面に同じ透明な保護層を設けても良いし、また異なる透明な保護層を設けても良い。

次に、本発明の光学積層体の製造方法について具体的に説明する。

まず、本発明の等方性基板上に接着剤層を介して形成された液晶物質層1からなる積層体(A)を製造する第1工程について説明する。

まず、配向基板上に、液晶物質の塗膜を適切な方法で形成し、必要に応じて溶媒等を除去し、加熱等により液晶の配向を完成せしめ、用いた液晶物質に適した手段により液晶物質層1の配向を固定化する。次いで、配向が固定化された液晶物質層1上に、接着剤層を形成し、接着剤層を介して液晶物質層1と等方性基板を密着した後、必要により接着剤層を反応(硬化)させた後、配向基板を剥離する。

このようにして、配向の固定化された液晶物質層1を等方性基板に転写させることができる。かくして等方性基板上に接着剤層を介し接着された液晶物質層1からなる積層体(A)を得ることができる。

積層体(A)における液晶物質層1は、液晶物質層の表面保護のため、露出している液晶物質層に透明保護層を設けたり、表面保護フィルムを貼合しても良い。ここで透明保護層の材料としては、前述の接着剤から選定することもできる。さらには透明保護層上または液晶物質層1上に、後述する再剥離性基板を用いて緩衝層を形成し、その後に液晶物質層2を積層することもできる。

すなわち、本発明の等方性基板上に接着剤層を介して形成された液晶物質層1からなる積層体(A)の層構造は、

- ① 等方性基板／接着剤層／液晶物質層1
- ② 等方性基板／接着剤層1／液晶物質層1／接着剤層2

などが挙げられる。なお、上記記載において、「／」は各層の界面を表すものであり、以下同様に表記するものとする。

次いで第2工程として、配向基板上に形成された液晶配向が固定化された液晶物質層2を、粘・接着剤層を介して前記積層体(A)の液晶物質層1と貼り合わせ、等方性基板／接着剤層／液晶物質層1／粘着剤(接着剤)層／液晶物質層2／配向基板からなる積層体(B)を製造する。ここで配向基板上に形成された液晶物質層2は、液晶物質層の表面保護のため、露出している液晶物質層に透明保

護層を設けたり、表面保護フィルムを貼合したものを用いても良い。この時の透明保護層としては、前述の接着剤から選定することもできる。

こうして、以下に例示されるような積層体（B）を得る。

- ① 等方性基板／接着剤層／液晶物質層1／粘着剤（接着剤）層／液晶物質層2／配向基板
- ② 等方性基板／接着剤層／液晶物質層1／接着剤層／粘着剤（接着剤）層／液晶物質層2／配向基板
- ③ 等方性基板／接着剤層／液晶物質層1／粘着剤（接着剤）層／接着剤層／液晶物質層2／配向基板
- ④ 等方性基板／接着剤層／液晶物質層1／接着剤／粘着剤（接着剤）層／接着剤層／液晶物質層2／配向基板

ここで液晶物質層1と液晶物質層2は同一または異なる光学パラメーターを有するものであっても構わない。すなわち、光学特性等の観点から必要とされる液晶物質層の組合せを選択できる。光学パラメーターとしては、液晶物質層の層厚、液晶物質固有または見かけの複屈折、レターデーション、配向固定化状態、ねじれの有無、ねじれ角等が挙げられる。また、接着剤層や粘着剤層についても剥離性や要求特性に応じて任意に選択でき、同一でも異なっていても構わない。

次いで第3工程において、第2工程で得られた積層体（B）の配向基板を剥離し、剥離面（液晶物質層2）または等方性基板のいずれか一方に粘・接着剤（粘着剤または接着剤）層を介して偏光板を貼合することにより、本発明の光学積層体を得ることができる。ここで、等方性基板側に偏光板を貼合する場合は、配向基板を剥がした後に偏光板を貼合してもよいし、偏光板を貼合した後、配向基板を剥離してもよい。

また、液晶物質層2側に偏光板を貼合する場合は、配向基板を剥離した後の、剥離面（液晶物質層2）に液晶物質層2を表面保護するために、露出している液晶物質層2に接着剤層を形成し、接着剤層を介して液晶物質層2と再剥離性基板を密着した後、必要により接着剤層を反応（硬化）させることで、接着剤層を透明保護層として設け、再剥離性基板を剥離した後で、偏光板を貼合してもよい。

当該再剥離性基板としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、4-メチルペントン-1樹脂等のオレフィン系樹脂、ポリアミド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルスルホン、ポリケトンサルファイド、ポリスルホン、ポリスチレン、ポリフェニレンサルファイド、ポリフェニレンオキサイド、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリアリレート、ポリアセタール、一軸延伸ポリエステル、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリメチルメタクリレート、ポリアリレート、アモルファスポリオレフィン、ノルボルネン系樹脂、トリアセチルセルロース、あるいはエポキシ樹脂等のフィルムが使用できる。

とりわけ、光学的欠陥の検査性に優れる透明性で光学的に等方性のフィルムが好ましく、等方性基板として例示した4-メチルペントン-1、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンサルファイド、ポリアリレート、アモルファスポリオレフィン、ノルボルネン系樹脂、トリアセチルセルロース、あるいはエポキシ樹脂などが好ましい。

これらのプラスチックフィルムには、適度な再剥離性を持たせるために、予めその表面にシリコーンをコートしておくことができ、あるいは有機薄膜又は無機薄膜を形成しておくことができる。また、同様な目的で、プラスチックフィルムの表面にけん化処理などの化学処理を施すか、あるいはコロナ処理のような物理的処理を施しておくこともできる。

また、再剥離性基板の剥離性を調整するために、上記のプラスチックフィルムに滑剤や表面改質剤を含有させることもできる。前記滑剤としては、光学的欠陥の検査性や剥離性に悪影響を及ぼさない範囲であれば、種類、添加量に特に制限は無い。滑剤の具体例としては、微細シリカ、微細アルミナ等が挙げられ、添加量の指標としては、再剥離性基板のヘイズ値が通常50%以下、好ましくは30%以下となるようにすればよい。添加量が少なすぎると添加効果が認められず、一方、多すぎる場合には、光学的欠陥の検査性が悪化し好ましくない。

また、必要に応じてその他の公知の各種添加剤、例えば、ブロッキング防止剤、酸化防止剤、帯電防止剤、熱安定剤、耐衝撃性改良剤などを含有させてもよい。

再剥離性基板の剥離力に関しては、同一材料から製造される再剥離性基板であっても製造方法、表面状態や使用される接着剤との濡れ性などにより変化するため一概には決定できないが、当該基板と接着剤層との界面での剥離力（180°剥離、剥離速度30cm/分、室温下測定）が、通常0.38～12N/m、好ましくは0.38～8.0N/mであることが望ましい。剥離力がこの値より低い場合には、剥離力が低すぎ再剥離性基板に浮きが見られたりして所望する界面での良好な剥離状態が得られず、液晶物質層2と再剥離性基板との間に所望とする表面保護層を形成できない恐れがある。また剥離力が高すぎる場合には、再剥離性基板を剥離する際、液晶物質層の破壊、あるいは、接着剤層を反応（硬化）させてなる表面保護層との界面で剥離ができないなどして好ましくない。

また、再剥離性基板の厚みも剥離性に影響する場合があり、望ましくは16～100μm、特に望ましくは25～50μmがよい。厚みが厚すぎると剥離ポイントが安定せず剥離性が悪化する恐れがあり、一方薄すぎるとフィルムの機械強度が保てなくなるため、製造中に引き裂かれるなどのトラブルが生じる恐れがある。

こうして、特に限定はされないが、前記各工程を少なくとも経ることにより例えば以下のような構成を有する光学積層体を得ることができる。

- 1) 偏光板／粘着剤（接着剤）層／等方性基板／接着剤層／液晶物質層1／粘着剤（接着剤）層／液晶物質層2
- 2) 偏光板／粘着剤（接着剤）層／等方性基板／接着剤層／液晶物質層1／接着剤層／粘着剤（接着剤）層／液晶物質層2
- 3) 偏光板／粘着剤（接着剤）層／等方性基板／接着剤層／液晶物質層1／粘着剤（接着剤）層／接着剤層／液晶物質層2
- 4) 偏光板／粘着剤（接着剤）層／等方性基板／接着剤層／液晶物質層1／接着剤／粘着剤（接着剤）層／接着剤層／液晶物質層2
- 5) 等方性基板／接着剤層／液晶物質層1／粘着剤（接着剤）層／液晶物質層2／粘着剤（接着剤）層／偏光板
- 6) 等方性基板／接着剤層／液晶物質層1／接着剤層／粘着剤（接着剤）層／液晶物質層2／粘着剤（接着剤）層／偏光板

- 7) 等方性基板／接着剤層／液晶物質層1／粘着剤（接着剤）層／接着剤層／液晶物質層2／粘着剤（接着剤）層／偏光板
- 8) 等方性基板／接着剤層／液晶物質層1／接着剤／粘着剤（接着剤）層／接着剤層／液晶物質層2／粘着剤（接着剤）層／偏光板
- 9) 偏光板／粘着剤（接着剤）層／等方性基板／接着剤層／液晶物質層1／粘着剤（接着剤）層／液晶物質層2／透明保護層
- 10) 偏光板／粘着剤（接着剤）層／等方性基板／接着剤層／液晶物質層1／接着剤層／粘着剤（接着剤）層／液晶物質層2／透明保護層
- 11) 偏光板／粘着剤（接着剤）層／等方性基板／接着剤層／液晶物質層1／粘着剤（接着剤）層／接着剤層／液晶物質層2／透明保護層
- 12) 偏光板／粘着剤（接着剤）層／等方性基板／接着剤層／液晶物質層1／接着剤／粘着剤（接着剤）層／接着剤層／液晶物質層2／透明保護層

また本発明では、等方性基板上に転写された液晶物質層に、配向基板上に配向が固定化された液晶物質層を粘着剤層もしくは接着剤層を介して積層したのち配向基板を剥離する操作を繰り返すことにより、液晶物質層を複数枚積層することも可能である。

また本発明の積層体の製造工程において、片面に配向基板が残存する形態で、該配向基板の反対面に離型フィルム付き粘着剤を貼合し、該配向基板を剥離することにより、粘着剤の離型フィルムを新たな再剥離性の支持基板として扱うことができる。この手法を用いれば、該粘着剤が、本発明の光学積層体を積層するための、あるいは液晶セルや他の光学部材と積層するための粘着剤として利用できるだけでなく、貼合面を任意に上下反転させることもできるなど製造の自由度がさらに広がる。

さらに本発明では、再剥離性基板面に予め該基板上から剥離可能な緩衝層を形成した再剥離性基板を使用することにより、液晶物質層と他の層との間に緩衝層を形成することも可能である。緩衝層を形成することにより、製造時や環境試験時における薄膜の液晶物質層の外観変化（例えば、波うちなど）を抑えるための応力遮断効果が得られる。なお、ここで緩衝層としては、特に限定されないが光

学的に等方性の透明層が好ましく、例えばアクリル系、メタクリル系、ニトロセルロース系、エポキシ系化合物等の重合体およびこれらの混合物を挙げることができる。緩衝層の膜厚としては0.3 μm 以上40 μm 以下、好ましくは0.5 μm 以上10 μm 以下であり、ガラス転移点(T_g)が20 $^{\circ}\text{C}$ 以上、好ましくは50 $^{\circ}\text{C}$ 以上の光学的に等方性の透明層であって、液晶物質層の光学的特性を著しく損なわなければ、材質に特に限定はない。膜厚及びガラス転移点がこの範囲外ではその効果が不足したり、本発明の目的の一部である薄膜化の主旨に沿わなくなるなどから好ましくない。

また前記緩衝層は、架橋成分の添加による部分架橋、可塑剤の添加、滑剤の添加等により、物性の制御を行っても良い。

さらに緩衝層の形成方法についても特に限定されるものではないが、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート等の再剥離性基板上に予め上記膜厚を有する緩衝層となる材料を、塗布、押し出し等の方法により形成しておき、この層を粘・接着剤層や透明保護層を介して密着し、その後再剥離性基板を剥離する転写法などが挙げられる。

本発明の光学積層体は、偏光板および液晶物質層の他に、反射防止層、防眩処理層、ハードコート層、光拡散層を1層または複数層含んでいても良い。偏光板と貼合あるいは接着に使用される接着剤等は光学グレードであれば特に制限はなく、例えば上述の接着剤から適するものを用いることができる。

以上のようにして製造される本発明の光学積層体の総厚みは、450 μm 以下、好ましくは350 μm 以下、より好ましくは300 μm 以下である。この範囲外では本発明の目的の一つである薄膜化の主旨に沿わなくなるため好ましくない。

本発明の光学積層体は、液晶物質層の光学パラメーターに応じて、各種液晶表示装置の補償部材、楕円偏光板、円偏光板として機能することができる。

すなわち光学積層体を構成する液晶物質層が、例えばネマチック配向、ねじれネマチック配向を固定化した液晶物質層は位相差板として機能することから、当該液晶物質層を構成部材とする本発明の光学積層体は、STN型、TN型、OCB型、HAN、ホモジニアス型、VA型、IPS等の透過または反射型液晶表示装置の補償板として使用することができる。

またハイブリッドネマチック配向を固定化した液晶物質層は、正面から見たときのリターデーションを利用して、位相差フィルムや波長板として利用することができ、またリターデーション値の向き（フィルム厚さ方向の分子軸の傾き）による非対称性を生かしてTN型液晶表示装置の視野角改善部材などにも利用することができる。

また1/4波長板機能を有する液晶物質層は、本発明の如く偏光板と組み合わせることにより、円偏光板や反射型の液晶表示装置やEL表示装置の反射防止フィルター等として用いることができる。とりわけ、可視光領域の広帯域にわたって機能する広帯域1/4波長板を得る為には、550nmの単色光での複屈折光の位相差が略1/4波長である1/4波長板と550nmの単色光での複屈折光の位相差が略1/2波長である1/2波長板とを、それらの遅相軸が交差した状態で積層することが有効であることが一般に知られており、実際に反射型の液晶表示装置などで広く用いられている。すなわち、本発明の製造方法のように薄肉の光学積層体を得る技術を用いれば、従来の高分子延伸フィルムだけでは困難であった薄型の広帯域1/4波長板が得られることになる。ここで、1/4波長板のリターデーション値は、通常50nm～180nm、好ましくは70nm～160nm、特に好ましくは90nm～150nmの範囲である。また、1/2波長板のリターデーション値は、通常180nm～320nm、好ましくは200nm～300nm、特に好ましくは220nm～280nmの範囲である。1/4波長板と1/2波長板のリターデーション範囲が上記から外れた場合、液晶表示装置に不必要的色付きが生じる恐れがある。なお、リターデーション値とは複屈折 Δn と膜厚 d との積を表わす。

さらに本発明の光学積層体においては、当該積層体を構成する液晶物質層がコレステリック配向やスマクチック配向を固定化したものであれば、輝度向上用の偏光反射フィルム、反射型のカラーフィルター、選択反射能に基因する視角による反射光の色変化を生かした各種偽造防止素子や装飾フィルムなどに利用することができる。

[発明を実施するための最良の形態]

以下、本発明を円偏光板の製造を例に、実施例および比較例によりさらに具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、本実施例におけるリターデーション（複屈折 Δn と膜厚 d との積）は特に断りのない限り波長550 nmにおける値である。

(調製例)

テレフタル酸50 mmol、2, 6-ナフタレンジカルボン酸50 mmol、メチルヒドロキノンジアセテート40 mmol、カテコールジアセテート60 mmol およびN-メチルイミダゾール60 mgを用いて窒素雰囲気下、270°Cで12時間重縮合を行った。次に得られた反応生成物をテトラクロロエタンに溶解した後、メタノールで再沈殿を行って精製し、液晶性ポリエステル14.6 gを得た。この液晶性ポリエステル（ポリマー1）の対数粘度（フェノール/テトラクロロエタン（6/4 質量比）混合溶媒：30°C）は0.16 dl/g、液晶相としてネマチック相を持ち、等方相-液晶相転移温度は250°C以上、示差走査熱量計（DSC）によるガラス転移温度は112°Cであった。

20 gのポリマー1を80 gのN-メチル-2-ピロリドンに溶解させ溶液を調製した。この溶液を、レーヨン布にてラビング処理したポリイミドフィルム（商品名「カプトン」、デュポン社製）上にスピナーにて塗布し、溶媒を乾燥除去した後、210°Cで20分熱処理することでネマチック配向構造を形成させた。熱処理後、室温下まで冷却してネマチック配向構造を固定化し、ポリイミドフィルム上に実膜厚0.7 μmの均一に配向した液晶物質層（液晶物質層1）を得た。実膜厚は触針式膜厚計を用いて測定した。

次に、上記と同様の条件でスピナーでの塗布時の厚みだけを変えることにより、ポリマー1のネマチック配向構造をポリイミドフィルム上に固定化した実膜厚1.4 μmの均一に配向した液晶物質層（液晶物質層2）を得た。

(実施例1)

調製例で得られた液晶物質層1の上（ポリイミドフィルムと反対側の面）に市

販のUV硬化型接着剤（UV-3400、東亞合成（株）製）を5μmの厚さに接着剤層1として塗布し、この上に厚さ40μmの等方性基板であるトリアセチルセルロース（TAC）フィルム1（富士写真フィルム（株）製）をラミネートし、約600mJのUV照射により該接着剤層1を硬化させた。この後、TACフィルム1／接着剤層1／液晶物質層1／ポリイミドフィルムが一体となった積層体からポリイミドフィルムを剥離することにより液晶物質層1を等方性基板であるTACフィルム1上に転写し、TACフィルム1／接着剤層1／液晶物質層1からなる液晶積層体（A）を得た。ここで、液晶積層体（A）の $\Delta n d$ は140nmであった。

得られた液晶積層体（A）の液晶物質層1の上（TACフィルム1と反対側の面）に市販のUV硬化型接着剤（UV-3400）を5μmの厚さに接着剤層2として塗布し、この上に調製例で得られたポリイミドフィルム上に配向固定化された液晶物質層2の面をラミネートし、TACフィルム1側から約600mJのUV照射により該接着剤層2を硬化させた。この積層体からポリイミドフィルムを剥離することにより、TACフィルム1／接着剤層1／液晶物質層1／接着剤層2／液晶物質層2からなる積層体を得た。

該積層体の液晶物質層2の面に予め片面に厚み25μmの粘着剤層を形成した偏光板（厚み約105μm；住友化学工業（株）製SQW-062）を貼合した後、PETフィルム1を剥離することにより、偏光板／粘着剤層／液晶物質層2／接着剤層2／液晶物質層1／接着剤層1／TACフィルム1からなる本発明の円偏光板を得た。該円偏光板の総厚みは、190μmであった。

（実施例2）

実施例1で得られた円偏光板を、市販の半透過反射型TFT液晶表示装置の液晶セルの上下に粘着剤を用いて貼合し表示特性を評価したところ、いずれの円偏光板も反射モード、透過モードともに良好な表示であった。また、該表示装置を①60℃、90%RHで500時間、②80℃、ドライで500時間の2種類の耐久性試験を実施したところ、剥がれ、クラックなどの外観異常はいずれも全く認められなかった。

(比較例 1)

市販の一軸延伸されたポリカーボネートフィルム 1 (厚み $60 \mu m$ 、 $\Delta nd 135 nm$) とポリカーボネートフィルム 2 (厚み $60 \mu m$ 、 $\Delta nd 270 nm$) を $25 \mu m$ の粘着剤を用いて貼合し、ポリカーボネートフィルム 1／粘着剤層／ポリカーボネートフィルム 2 からなる積層体を得た。

該積層体のポリカーボネート 2 面に予め片面に $25 \mu m$ の粘着剤層を形成した偏光板 (厚み約 $105 \mu m$; 住友化学工業 (株) 製 SQW-062) を貼合して、偏光板／粘着剤層／ポリカーボネートフィルム 2／粘着剤層／ポリカーボネートフィルム 1 からなる円偏光板を得た。該円偏光板の総厚みは、 $275 \mu m$ と厚かった。

(比較例 2)

市販の一軸延伸されたノルボルネン系フィルム 1 (厚み $80 \mu m$ 、 $\Delta nd 275 nm$; JSR (株) 製アートン) の片面に予めシリコーン処理 PET フィルム上に形成した厚み $25 \mu m$ の粘着剤層を貼合した。続いて、該フィルムの粘着剤の貼合されていない面に予め片面に厚み $25 \mu m$ の粘着剤層を形成した偏光板 (厚み約 $105 \mu m$; 住友化学工業 (株) 製 SQW-062) を貼合して、偏光板／粘着剤層／ノルボルネン系フィルム 1／粘着剤層／シリコーン処理 PET フィルムからなる積層体を得た。

該積層体のシリコーン処理 PET フィルムを剥離し、市販の一軸延伸されたノルボルネン系フィルム 2 (厚み $80 \mu m$ 、 $\Delta nd 130 nm$; JSR (株) 製アートン) を貼合することにより、偏光板／粘着剤層／ノルボルネン系フィルム 1／粘着剤層／ノルボルネン系フィルム 2 からなる円偏光板を得た。該円偏光板の総厚みは、 $390 \mu m$ と厚かった。

[産業上の利用可能性]

本発明によって、1つの支持基板フィルム上に少なくとも 2 層以上の液晶物質層を積層する工業的な製造方法を確立することができ、従来、高分子延伸フィ

ルムのみの積層体だけでは困難であった光学特性面の高機能化と大幅な薄肉化の両立を実現した新たな光学積層体を得ることができる等、極めて工業的価値が高い。

請求の範囲

1. (1) 配向基板上に形成された液晶配向が固定化された液晶物質層1を、接着剤層を介して等方性基板と接着せしめた後、配向基板を剥離して液晶物質層1を等方性基板に転写し、等方性基板／接着剤層／液晶物質層1からなる積層体(A)を得る第1工程、

(2) 配向基板上に形成された液晶配向が固定化された液晶物質層2を、粘・接着剤層を介して前記液晶物質層1と貼り合わせ、等方性基板／接着剤層／液晶物質層1／粘着剤(接着剤)層／液晶物質層2／配向基板からなる積層体(B)を得る第2工程、

および

(3) 前記積層体(B)の配向基板を剥離し、等方性基板または液晶物質層2に偏光板を貼合する第3工程、

の各工程を少なくとも経ることを特徴とする光学積層体の製造方法。

2. 前記液晶物質層1と液晶物質層2とが同一または異なる光学パラメーターを有することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の光学積層体の製造方法。

3. 前記液晶物質層1と液晶物質層2のうち少なくとも一方が、光学的に正の一軸性を示す液晶物質が液晶状態において形成したネマチック配向を固定化した液晶物質層から構成されることを特徴とする請求の範囲第1項または第2項に記載の光学積層体の製造方法。

4. 前記液晶物質層1と液晶物質層2のうち少なくとも一方が、光学的に正の一軸性を示す液晶物質が液晶状態において形成したハイブリッドネマチック配向を固定化した液晶物質層から構成されることを特徴とする請求の範囲第1項または第2項に記載の光学積層体の製造方法。

5. 前記液晶物質層1と液晶物質層2のうち少なくとも一方が、光学的に正の一軸性を示す液晶物質が液晶状態において形成したねじれネマチック配向を固定化した液晶物質層から構成されることを特徴とする請求の範囲第1項または第2項に記載の光学積層体の製造方法。

6. 請求の範囲第1項乃至第5項のいずれかに記載の製造方法で得られた光学積層体からなることを特徴とする楕円偏光板。

7. 請求の範囲第1項乃至第5項のいずれかに記載の製造方法で得られた光学積層体からなることを特徴とする円偏光板。

8. 請求の範囲第6項または第7項に記載の楕円偏光板または円偏光板を少なくとも具備することを特徴とする液晶表示装置。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004984

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G02B5/30, G02F1/13363

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G02B5/30, G02F1/13363Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-101515 A (Sharp Corp.), 15 April, 1997 (15.04.97), Full text; all drawings & US 5699137 A	1-8
A	JP 2002-182036 A (Fujitsu Ltd.), 26 June, 2002 (26.06.02), Full text; all drawings & US 2001/0030726 A1	1-8
A	JP 2000-309195 A (Nippon Mitsubishi Oil Corp.), 07 November, 2000 (07.11.00), Full text (Family: none)	1-8

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

• Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 July, 2004 (09.07.04)Date of mailing of the international search report
27 July, 2004 (27.07.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004984

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-293252 A (Nippon Mitsubishi Oil Corp.), 26 October, 1999 (26.10.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2002-214440 A (Nitto Denko Corp.), 31 July, 2002 (31.07.02), Full text & US 2003/0152712 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl' G02B5/30, G02F1/13363

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. Cl' G02B5/30, G02F1/13363

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 9-101515 A (シャープ株式会社) 1997. 04. 15, 全文, 全図 & US 5699137 A	1-8
A	JP 2002-182036 A (富士通株式会社) 2002. 06. 26, 全文, 全図 & US 2001/0030726 A1	1-8
A	JP 2000-309195 A (日石三菱株式会社) 2000. 11. 07, 全文 (ファミリーなし)	1-8

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 09. 07. 2004	国際調査報告の発送日 27. 7. 2004
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 山村 浩 電話番号 03-3581-1101 内線 3271 2V 9219

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
A	JP 11-293252 A (日石三菱株式会社) 1999.10.26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2002-214440 A (日東電工株式会社) 2002.07.31, 全文 & US 2003/0152712 A1	1-8